

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE — N° 16

Année scolaire 1942-1943

ESSAI SUR LA RECHERCHE MÉDICALE ET SON AVENIR

THÈSE

présentée

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 9 novembre 1942

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

PAR

Jean BEAUFORT

Élève de l'École du Service de Santé Militaire

Diplômé de Bactériologie, d'Hygiène et Médecine Coloniales
de la Faculté de Médecine de Lyon

Né le 21 août 1916, à CAUTERETS (Hautes-Pyrénées).

LYON

IMPRIMERIE EMMANUEL VITTE

177, avenue Félix-Faure, 177

—
1942

ESSAI
SUR LA RECHERCHE MÉDICALE
ET SON AVENIR

Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE — N° 16

Année scolaire 1942-1943

ESSAI SUR LA RECHERCHE MÉDICALE ET SON AVENIR

THÈSE

présentée

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 9 novembre 1942

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

PAR

Jean BEAUFORT

Élève de l'École du Service de Santé Militaire

Diplômé de Bactériologie, d'Hygiène et Médecine Coloniales
de la Faculté de Médecine de Lyon

Né le 21 août 1916, à CAUTERETS (Hautes-Pyrénées).

LYON

IMPRIMERIE EMMANUEL VITTE

177, avenue Félix-Faure, 177

1942

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyen honoraire	M. L. HUGOUNENQ.
Doyen	M. J. LÉPINE.
Assesseur	M. A. MOREL.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. HUGOUNENQ, PIC, PAVIOT, NICOLAS, VILLARD,
NOVE-JOSSERAND, TIXIER, COLLET, GAYET, CLUZET, BÉRARD, COURMONT,
GUIART, PIÉRY, CADE, THÉVENOT Léon.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. FROMENT.
Cliniques chirurgicales	SAVY.
Clinique obstétricale et Accouchements	PATEL.
Clinique ophtalmologique	SANTY.
Clinique dermatologique et syphiligraphique	RHENTER.
Clinique neurologique et psychiatrique	BONNET.
Clinique médicale infantile	FAVRE.
Clinique gynécologique	LÉPINE (J.).
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURIQUAND
Clinique urologique	COTTE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	REBATTU.
Clinique et prophylaxie de la tuberculose	CIBERT.
Clinique des maladies infectieuses	TAVERNIER.
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie	DUFOUT.
Chimie biologique et médicale	X.
Chimie organique et Toxicologie	PONTHUS.
Matière médicale et Botanique	FLORENCE.
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	MOREL.
Anatomie	MANCEAU.
Histologie	GARIN.
Physiologie	LATAJET.
Pathologie interne	POLICARD.
Pathologie générale et thérapeutique	HERMANN.
Anatomie pathologique	CORDIER.
Chirurgie opératoire	DECHAUME.
Médecine expérimentale et comparée et Bactériologie	MARTIN J.-F.
Médecine légale	X.
Hygiène	ARLOING (F.).
Pharmacie et Pharmacologie	MAZEL.
Hydrologie thérapeutique et Climatologie	ROCHAIX.
	LEULIER.
	GATÉ.

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours d'Embryologie	MM. NOEL.
Chargé d'un cours d'Anatomie	GABRIELLE.
Chargé d'un cours de Toxicologie	CHAMBON.

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
REVOL	CROIZAT	LEVRAT	PIFFAULT
ENSELME	DELORE	BANSILLON	FROMENT (R.)
SEDALLIAN	JOSSERAND	MALLET-GUY	MARTIN (P.E.)
CREYSSEL	MORIN	ROMAN	MOUNIER-KUHN
DE ROUGEMONT	BERTRAND	PRYCELON	BROUSSY
P. RAVAUULT	CLAVEL	PIGEAUD	JOURDAN

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. CORDIER, *président*;

GABRIELLE, ENSELME, CROIZAT, *assesseurs*.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MON PÈRE

Il s'est imposé pour moi de lourds sacrifices. Ma reconnaissance et mon affection ne peuvent s'exprimer ici tout entières. Mon souhait le plus cher serait de ressembler au Médecin et à l'Éducateur. J'ai pour lui une profonde tendresse.

A MA MÈRE

Elle s'est penchée sur mes chagrins d'enfant, elle a encouragé mes espoirs, à chaque instant j'ai rencontré son aide. J'ai pour elle un amour immense.

A MON FRÈRE

En témoignage de notre merveilleuse entente.

A PIERRE CHAUMEIX

Médaille militaire. Croix de guerre 39-40.

Mort au Champ d'honneur

le 22 juin 1940.

Camarades au Collège, nous nous sommes retrouvés à l'École, nous garderons le souvenir de son humeur toujours égale et de sa franche camaraderie.

MEIS ET AMICIS.

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR V. CORDIER

Professeur de Pathologie interne à la Faculté de Lyon,

Médecin honoraire des Hôpitaux

Officier de la Légion d'honneur,

Croix de guerre.

Il nous a toujours accueilli avec la plus grande bienveillance et nous a témoigné sa confiance en nous inspirant le sujet de cette thèse. Son jugement et son expérience ont été pour nous les guides les plus sûrs. Il nous a prodigué, comme à tous les jeunes, et son temps et son travail. Qu'il veuille bien trouver ici l'hommage de notre respectueux attachement.

A NOS JUGES

Hommages respectueux.

A MONSIEUR LE MÉDECIN-INSPECTEUR CHAUMET

Directeur de l'École du Service de Santé.

A NOS MAÎTRES

A NOS CHEFS

A LA MÉMOIRE DE NOS CAMARADES

MORTS AU CHAMP D'HONNEUR.

A TOUS CEUX DU B. P. 312.

ESSAI SUR LA RECHERCHE MÉDICALE ET SON AVENIR

AVANT-PROPOS

Au cours de ses années d'enseignement de la Pathologie interne, le Professeur Cordier, fixant l'état actuel de nos connaissances, s'est efforcé, pour chaque question, d'éveiller chez les étudiants le désir de la recherche. Il a exposé dans son cours inaugural à la chaire de Pathologie interne « quelques conditions actuelles de la recherche médicale ». Il nous a fait le très grand honneur de nous confier ce thème pour sujet de notre dernier travail universitaire. Au cours de nombreuses causeries tenues à son laboratoire de la Faculté, il a développé devant nous les idées qui lui sont chères ; nous nous excusons auprès de lui d'en avoir peut être été un interprète imparfait.

Nous exprimons ici notre reconnaissance à nos Maîtres civils et militaires ; ils ont dirigé notre for-

mation intellectuelle et médicale. Nous garderons le souvenir de leurs leçons et de leur exemple. Nous essayerons de ne point trahir la confiance qu'ils avaient pu mettre en nous.

Notre pensée va vers nos camarades morts au champ d'honneur. Ils ont été frappés dans la plus noble des missions : apporter le réconfort moral et matériel au sein de la mort et de la dévastation. Leur souvenir restera toujours parmi nous. Notre vœu le plus cher est de voir nos camarades prisonniers revenir bientôt parmi nous, retrouver leur foyer et reprendre au plus vite leurs études trop longtemps interrompues.

Au début de notre carrière, nous ressentons une joie immense ; nous aurions peu de regret aujourd'hui de quitter le lieu de nos études, si nous n'y avions trouvé cette fleur rare : l'amitié de fidèles camarades.

INTRODUCTION

A son départ de la Faculté, s'il a pris conscience de la belle mais rude mission qui l'attend, le futur médecin n'a rien perdu des enthousiasmes de l'adolescence. Parce qu'il a l'ardeur de la foi, on lui pardonne volontiers tous les défauts de la jeunesse, même la prétention, fille aînée de l'inexpérience. Qu'on nous excuse donc d'aborder, pour notre thèse, un sujet tel que : « Essai sur la recherche médicale et son avenir. »

Nous en avons mesuré l'envergure et savons que la question nous dépasse. Nous reconnaissons notre incompetence. Il est à peine besoin d'ajouter que nous n'avons pas personnellement réalisé de découverte, ni contribué à l'édification d'aucune !

Qu'il soit permis cependant à un spectateur jeune, certes, mais passionné et ébloui par le progrès humain (nous entendons le progrès scientifique) d'étudier d'au

dehors sinon du dedans, le splendide monument, jamais achevé, que les chercheurs construisent comme nos cathédrales, pierre à pierre, dont chacune fut le fruit d'un patient et génial labeur, entraînant souvent de durs sacrifices.

Sur les bancs du Lycée, j'avais lu comme un roman d'aventures la vie des grands hommes. Les Grecs et les Romains illustres avaient en moi un admirateur enthousiaste, autant que les héros de Dumas ou les humains de Balzac. En essayant de pénétrer, aujourd'hui, dans l'intimité de quelques-uns des grands Médecins et Biologistes qui se sont distingués par leurs découvertes, j'obéis, sans doute, à la même inclination, avec cette fois, puisque médecin moi-même, plus d'aptitude à les comprendre.

Mais se pencher sur leur vie et leurs travaux, étudier leurs méthodes, savoir quels obstacles ils ont rencontrés et comment ils les ont franchis, n'est-ce pas aussi, de la part d'un jeune, leur rendre le plus fervent des hommages ? Et marquer là notre désir de mieux approfondir, de mieux connaître une vérité jaillie du chaos, comme Vénus est née de l'onde ?

* * *

Hommage au passé, mais aussi acte de foi dans l'avenir. La France est abattue matériellement, exangue, usée dans ses muscles. Elle a été rejetée d'un conflit devenu mondial, où se joue le sort de la civilisation. Elle demeure la spectatrice attentive : les

armes sont brisées, le cœur meurtri, mais le cerveau doit rester lucide. « Le malade qui ne s'abandonne point fait un pas vers la guérison. » Le paralytique, dont les facultés sont intactes peut, de son fauteuil, diriger une entreprise, voire être porté à la tête d'un grand État. Du point de vue spirituel donc, notre pays, qui donna au monde un Pasteur, n'est en rien diminué par sa défaite.

« L'homme ne vit pas seulement de pain », proclame l'Écriture. La réalité spirituelle resterait possible, si, dans l'atmosphère d'angoisses et d'insécurité présente, l'intellectuel, comme le manuel, ne vivait au jour le jour et ne désertait l'effort. Pour celui-ci manquent les matières premières, pour celui-là les moyens d'étude, de documentation et d'expression. La terre est cloisonnée, les hommes parqués, toutes communications interdites.

Par contre, et réserve faite des moyens matériels, la vie scientifique reste possible. L'esprit de recherche ne demande pour se manifester que le calme d'un laboratoire, l'ambiance d'un foyer spirituel, les discussions passionnées d'une équipe. Si, pour l'instant, l'investigation s'attache dans tous les pays aux seuls agents de mort et de destruction, si actuellement il n'est encore question dans les laboratoires que d'« ersatz » susceptibles de parer à nos besoins immédiats, la France montrerait au monde son vrai visage, en reprenant par la recherche médicale et biologique la lutte contre la souffrance et contre la mort.

A l'orée de notre carrière médicale, notre vœu le plus cher est de voir sur le flanc abrupt de la science

le piolet français être toujours celui qui taille la première marche ; ainsi maintiendrons-nous notre place dans le monde, celle que nous assignent le culte et l'exemple de nos grandeurs passées.

* * *

C'est à la lumière du passé qu'il faut d'abord étudier l'évolution et le mécanisme de la découverte. Les « grands siècles » ont été aussi le temps des remaniements sociaux. La vie spirituelle de la Renaissance, des ^{xvii}^e, ^{xviii}^e, ^{xix}^e siècles, façonnée par les événements historiques, nous permettra de mieux comprendre notre époque. N'oublions cependant pas l'être humain, avec son caractère, son éducation, son tempérament, avec tout ce qui fait son individualité et conditionne son comportement. Sans action efficace sur ces facteurs, nous pouvons, par contre, modifier le milieu, les méthodes, améliorer l'outillage moral et matériel. C'est dans ce sens que nous devons diriger nos efforts si nous voulons réaliser les conditions futures les plus favorables à la découverte et à la recherche médicales.

LES GRANDES DÉCOUVERTES ET LA VIE SOCIALE

*Notre anxiété devant le rythme des découvertes. —
Aperçu historique. — Les esprits étant les mêmes, les
conditions sont-elles changées? — L'avenir fantastique.*

Hippocrate, Galien, Harvey, plus de deux mille ans séparent ces noms illustres ! Si, avant ou dans le même temps qu'eux, bien des observateurs perspicaces ont assurément contribué aux lents et difficiles progrès de la médecine, ils sont restés à peu près seuls dans la mémoire des hommes, jalonnant de traits de lumière, la route obscure du premier âge médical.

*
* *

Celui qui relève les dates principales de l'histoire de la médecine peut être étonné du rythme des progrès

accomplis. Ce sont, tantôt des périodes de silence et d'attente, on pourrait dire d'incubation, tantôt des éclosions rapides, une poussée intense, véritable floraison tropicale, qui remanie les édifices précédents, incorpore dans leur système les rameaux propices, recouvre de son écorce le *liber* précurseur.

Après Hippocrate, Galien, Paracelse, Harvey, Malpighi, Leewenhoek, l'historien pressé d'en arriver à la période contemporaine, saute à Laënnec, étudie Broussais, vole enfin à Pasteur, dont l'œuvre immense marque le début d'une ère nouvelle. Se retrouvant ainsi dans son époque, il pense pouvoir s'y attarder et faire le point ; demain, dans quelques jours, un esprit génial viendra poser les premiers éléments d'un système nouveau, greffé sur les précédents et dont la frondaison étendra son ombre sur ses voisins diminués.

*
* *

L'évolution des sciences, pas plus que celle des arts et des lettres, ne peut être séparée de l'histoire générale des peuples, et les grands courants intellectuels sont étroitement liés aux conditions politiques, économiques et sociales.

La science et la philosophie, étouffées, submergées par l'esprit mystique, à partir surtout du 1^{er} siècle, n'émergent à nouveau que vers la fin du x^{ie}, la philosophie en particulier, car de la science il ne restera qu'un amas de procédés, sans explication méthodique.

En est pour preuve l'*Etymologiae* de Isidore de Séville, « immense grenier où se trouve remise toute la défroque de l'antiquité »...

Vient la Renaissance. S'il est bien évident qu'elle n'est pas, du point de vue sciences, arts et lettres, « repartie de zéro » et que rien n'est advenu à cette époque qui n'ait été préparé par les siècles précédents, il n'en est pas moins vrai qu'on y voit se manifester des faits décisifs pour l'histoire de la pensée humaine.

Colomb découvre l'Amérique. Copernic, avec un appareil rudimentaire, créé de sa main, démontre, par la seule puissance de sa pensée, le système solaire et prépare la découverte de la grande loi de l'attraction. Luther se révolte et les *Colloques* d'Érasme fraient la voie à la « liberté de penser ». Léonard de Vinci se montre un observateur génial. La découverte de l'imprimerie permet la diffusion des idées nouvelles. On assiste à une floraison de conférences. Les leçons italiennes d'anatomie sont célèbres. Les sciences de nature ont leurs « curieux » et leurs Mécènes. Les premières sociétés scientifiques apparaissent, simultanément, dans plusieurs pays. Le Collège de France est fondé.

— L'esprit critique devient outrancier, mais bien-faisant. La médecine, qui versait dans l'alchimie, est des premières à en ressentir les heureux effets.

Au lendemain des stériles luttes de sectes, les philosophes du *xvii^e* siècle cherchent la véritable universalité et en trouvent les principes dans les techniques

mathématiques et expérimentales. Celles-ci se développent, en effet, sans lien aucun avec tous les systèmes philosophiques connus. Cavalieri, Fermat, Harvey, et déjà au siècle précédent, A. Paré et B. Palissy, sont aussi indépendants des philosophes de leur temps qu'Archimède pouvait l'être des stoïciens, ses contemporains.

Des échanges intellectuels se nouent par correspondances. Ceux de Descartes et de Leibnitz sont de véritables volumes. Une presse scientifique s'instaure : le *Journal des Sçavants*. *Les Acta eruditorum*.

En même temps la technique se développe. Le microscope permet les observations magistrales de Malpighi, de Leewenhock. Des collections scientifiques se forment. Van Helmont crée l'« iatrochimie ».

— Le XVIII^e siècle est le siècle de Newton et de Voltaire, mais c'est aussi celui de Kant, de Goethe, et des « philosophes de la nature ». Du point de vue biologique, nous relevons les noms de Linné, des de Jussieu, de Vicq d'Azyr, de Hunter. L'œuvre de Linné a eu une très grande influence sur les esprits et entraîné un vaste mouvement de recherche dans le domaine des sciences naturelles, tout comme Cuvier, au début du XIX^e, qui fut, a-t-on dit, un véritable « dictateur en biologie ».

— Il y a eu, depuis le moyen âge, un déplacement graduel des milieux sociaux dans lesquels sont formés les savants. Aux membres du clergé, puis aux professeurs, succèdent, à partir du XVI^e siècle, des écri-

vains libres, hommes de petite noblesse ou du tiers état. Les philosophes du xviii^e appartiennent à cette bourgeoisie dont le mouvement ascendant atteint son plus haut point. Maîtresse des affaires, à la tête des ministères les plus importants, elle impose ses idées et sa manière de voir. La révolution concrétise, en quelque sorte, le déplacement des valeurs sociales. Comme l'avait fait la Renaissance, elle met la bourgeoisie en prédominance, accentue la séparation des classes, prépare dans les sciences de brusques et rapides progrès.

Il s'en dégage un esprit matérialiste et positif qui ouvre bientôt la voie à l'esprit machiniste et utilitaire par lequel l'homme de notre temps tente, dans tous les domaines, de domestiquer, à son profit, les forces naturelles. *Surhomo faber*, pourrait-on dire, mais non *homo sapiens* si *sapiens*, ici, signifie sage.

*
* *

Comment expliquer le rythme de plus en plus précipité des découvertes au cours des derniers cent ans ? Le cerveau humain n'a évidemment pas changé, ni dans sa morphologie, ni dans ses capacités fonctionnelles. Un homme du moyen âge aurait parfaitement compris la physiologie des endocrines, si elle lui avait été expliquée. Un noir de l'A. O. F., arraché à sa brousse et transplanté dans la vie moderne, est capable de s'adapter rapidement à son mécanisme compliqué. Un peu plus d'un siècle a suffi pour améri-

caniser des esclaves. En cinquante ans un peuple attardé peut se porter au même niveau de civilisation que les nations les plus évoluées.

*
* *

Si les esprits sont sensiblement les mêmes, quels facteurs sont donc intervenus ? Ce sont essentiellement :

— L'affranchissement des esprits par rapport aux doctrines philosophiques du moment.

— Leur affranchissement aussi par rapport aux théories admises, vérités d'aujourd'hui, erreurs de demain, et le rigorisme dans la méthode.

— La diffusion des connaissances, rendue possible par le livre et la presse scientifique et l'élévation progressive du niveau intellectuel.

— La spécialisation, avec l'épaulement réciproque des diverses branches de spécialités, et l'enrichissement général, qui en résulte, de la masse commune des connaissances.

— Le progrès technique au service de la science et la science au service de la technique : véritable boule de neige qui devient chaque jour plus gigantesque et prend les proportions d'une avalanche.

C'est ainsi qu'on va de la greffe à la culture des tissus, de la microchirurgie de l'œuf et de l'embryon aux « organisateurs » de Spemann, de la découverte du radium à la guérison du cancer, de la notion de l'atome au cyclotron.

*
* *
*

L'esprit reste confondu devant « l'avenir fantastique » qui se projette ainsi sur l'horizon humain. Il a peine à en suivre la rapide montée, tout comme l'œil enregistre mal la projection trop précipitée d'un film aux acteurs innombrables. L'action devient insaisissable. Il sent seulement de façon confuse qu'elle peut être, qu'elle doit être, qu'elle est véritablement dramatique.

— Toujours plus loin, toujours plus haut, toujours plus vite, c'est le rythme effrayant de la vie. Les esprits sont pris de vertige et s'essoufflent. Et cependant, il faut suivre : rien ne peut arrêter la science en marche, même si l'homme doit, un jour, être broyé par son propre génie. Les retours à la barbarie, eux-mêmes, ne sont que des formes incultes et passagères de l'aptitude des peuples au changement et au progrès.

— Suivre est une nécessité pour l'esprit, en soi, mais c'est aussi indispensable pour son pays. L'alpiniste, dans la tourmente, ne peut, sous peine de mort, lâcher la cordée. Les nations retardataires sont, comme d'un arbre sans sève s'étiolent les rameaux, vouées au dessèchement et à la mort.

— Mais se borner à suivre serait donner la preuve de fatigue et de vieillissement. Une nation qui,

comme la France, fut longtemps à l'avant-garde, se doit de rester dans le rang, en attendant qu'il lui soit possible de reprendre sa place première. Au moment où, de tous côtés, il est fait appel à la jeunesse montante, où tous les espoirs sont mis en elle, notre pays doit donc, en même temps que fortifier les corps, meubler les cerveaux et développer en eux l'esprit de découverte qui est la forme dynamique de la science.

LE MÉCANISME DES DÉCOUVERTES

Généralités sur la rareté des auto-analyses, la difficulté d'analyser le processus, les génies et talents, les « analystes ». — Critère du prix Nobel. — Division. — Essai de classement.

La première pensée qui vient à l'esprit, dans l'espoir de saisir la genèse d'une découverte, est d'aller demander à son auteur quel processus mental l'y a conduit. Or, en feuilletant revues, comptes rendus, mémoires, communications aux diverses sociétés scientifiques, un fait nous frappe : l'inventeur, généralement, dépose ses conclusions sans faire part des travaux préparatoires et des minutieuses recherches qui les ont précédées et permises. Il semble que le savant, tout entier à sa découverte, n'attache plus aucune importance à la manière dont le résultat a été obtenu. De même que l'athlète, le jour de sa victoire,

ne pense plus au long et dur entraînement de la veille, mais seulement à l'épreuve qui l'attend demain ; de même, l'homme de génie tait le plus souvent les lents cheminements de sa pensée et les péripéties de la lutte qu'elle a dû mener ; il ne songe qu'à poursuivre, et parachever son œuvre. A peine s'il nous confie quelquefois le fait saillant, ou l'idée originale qui illumina le problème et lui fit crier : « Eureka ! »

* * *

Force est donc de nous adresser aux biographes : collaborateurs, amis, élèves, parents, plus ou moins mêlés aux travaux du Maître. Les meilleures biographies, hélas, sont plutôt des œuvres d'art que des travaux scientifiques rigoureux. Leurs auteurs essaient de dégager ce qui leur paraît faire l'unité de leur modèle. Les traits qui les ont frappés ne sont pas toujours les traits originaux ou essentiels. L'œuvre, toujours, efface l'homme.

* * *

Rareté des auto-analyses, imperfection des biographies, tant en France qu'à l'étranger, rendent difficile la tâche du critique. Il lui est impossible de s'identifier à son personnage, autant que de le chercher à travers un introuvable sosie. Et même si l'esprit avait un « double », comment se replacer dans l'ambiance de l'époque lorsque l'idée paraît dans l'air,

sur le point de cristalliser ? Comment surtout remonter aux sources et parcourir, en sens inverse, une piste qui fut personnelle et dont les traces sont effacées ? Nous ne connaissons donc que l'œuvre et son architecte. Nous savons que les fondations sont solides, mais nous ignorons tout des plans établis, des moyens employés, de la nature des matériaux. Et tous les édifices écroulés des expériences malheureuses ? Elles seraient éminemment instructives.

*
* *

La médecine, a-t-on dit, est une science et un art, et bien des hommes de science, à ne citer que Léonard de Vinci, furent des peintres, musiciens, écrivains, ou sculpteurs de talent. Les qualités spirituelles du savant et de l'artiste seraient-elles donc de même ordre ? Tous deux sont animés de la même flamme intérieure, et passionnément tendus vers l'action créatrice. Tous deux peuvent, à un moment donné, être frappés par le même choc : l'inspiration. Mais s'il est vrai que le « génie soit une longue patience », cette formule s'applique, croyons-nous, bien plus au savant qu'à l'artiste. Le premier, pour arracher son secret à la matière, observe, expérimente, bâtit des hypothèses (véritable mécanique mentale), les confronte, coordonne, cherche des preuves, établit des lois. Le second fait aussi des observations, des essais, compare, oppose et rapproche, avant de construire et de livrer son œuvre ; mais alors que celui-là est tout attention, et s'efforce de s'extérioriser, celui-ci est

tout expression, tout sentimental ; il est inséparable de ce qu'il crée. Rien de comparable donc dans le terme comme dans le cheminement de leur pensée.

*
* * *

En l'absence de biographies qui soient, comme le demandait Stern, de véritables psychographies, où seraient établies, à partir d'un schéma général et systématique, les manières d'être mentales des chercheurs et leurs caractéristiques psychologiques, nous trouverons quelques éclaircissements sur leur comportement psychique en étudiant l'œuvre des « Analystes » tels que Cl. Bernard, Nicolle, Carrel.

Au nom de Cl. Bernard se rattache un titre fameux. Son ouvrage, livre de chevet des physiologistes, condense en deux préceptes la méthode médicale : 1^o étudier les faits et les objets tels que la nature les présente ; l'observation est passive au début, en ce sens qu'elle se borne à constater ce qui existe ou arrive, ce qui n'exclut nullement d'ailleurs l'activité intellectuelle spontanée ou même réfléchie : l'observation devient bientôt active, parce que, dans les cas nouveaux, l'observateur se guide sur ce qu'il a déjà trouvé pour organiser son étude ; il se fait une idée directrice : une hypothèse ; il peut même réaliser certaines conditions artificielles afin de rendre plus aisée la constatation des faits.

2^o L'expérimentation consiste à agir sur les conditions que l'on croit essentielles aux faits, afin d'amener

ou d'empêcher l'avènement ou le retour de ces faits, ou de les faire varier. Il est donc évident que l'expérimentation présuppose les données de l'observation ; elle est elle-même une observation dans des conditions spéciales.

Pour Cl. Bernard il faut à l'observateur et plus encore à l'expérimentateur, curiosité (esprit d'observation), pénétration (aptitude à saisir les détails), patience et surtout impartialité. Dans tous les cas on doit procéder par analyse et par synthèse et il convient de multiplier les observations et les expérimentations en faisant varier la matière et la forme. A tous les résultats obtenus le raisonnement le plus sévère passera au crible tous les faits : c'est la méthode du doute expérimental chère à Cl. Bernard.

Ses principes de bases sont universellement suivis même si, pour Nicolle, le hasard joue un grand rôle. La façon dont ce dernier découvrit le mode de contagion du typhus exanthématique n'est peut-être pas tellement due à ce dieu. Le hasard entendu comme absence de causes, ne peut exister, il désigne seulement l'arrivée ou la rencontre imprévue et pour nous inexplicable, de certains événements. Son rôle dans la découverte scientifique n'est que tout à fait secondaire. Il offre seulement des occasions d'étonnement, encore faut-il avoir des qualités et une culture pour être capable de s'étonner et d'aller jusqu'au bout de son étonnement. Il nous est permis de penser que les travaux antérieurs de Nicolle et Conseil ne sont pas étrangers à cette brusque apparition de la vérité.

A tout ce que nous venons de voir, Carrel ajoute la

technique opératoire et la facilité matérielle donnée à l'expérimentateur.

Chaque auteur reflète en son ouvrage l'œuvre de l'expérimentateur. Les règles générales sont les mêmes, seuls les détails varient, portant chacun le sceau du cerveau qui les a engendrés.

*
* *

Comment définir l'invention et quels critères adopter pour faire un choix judicieux parmi tous les savants qui se sont illustrés par la découverte ? C'est auprès du prix Nobel que nous pensons trouver la sécurité nécessaire. Son caractère international nous évitera l'entraînement naturel à tout rapporter à sa patrie.

*
* *

Les prix Nobel, on le sait, sont destinés à récompenser les savants ou écrivains qui, par leurs travaux, auront permis à la connaissance contemporaine de faire un progrès évident. Le principe est excellent. L'application en est-elle parfaite ?

Le fait que l'élu est désigné par ses contemporains porte en lui-même des causes d'erreur. Non seulement pour les lettres et les arts, mais aussi pour les sciences, une exacte appréciation demande un certain recul. Il est des découvertes stériles, qui ne sont génératrices d'aucun progrès. Il en est d'autres qui se

révéleront par la suite étonnamment fructueuses. Aurait-on jamais pensé que l'étude des tartrates allait nous mener à la bactériologie, puis aux vaccins et à la sérothérapie ?

Le jury d'élection, pour la médecine, est composé, en premier lieu, de professeurs de l'Institut de Caroline et de l'Académie royale des Sciences, auxquels viennent se joindre les anciens prix Nobel et des membres éminents des Facultés de Médecine d'Upsala, Sund, Oslo, Copenhague et Helsingfors. Au près d'eux peuvent être appelés des savants du monde entier, choisis d'après leurs titres et leurs travaux. Il n'en apparaît pas moins que l'ensemble du jury est plutôt de culture nordique, sujet, par conséquent, à mieux comprendre, donc mieux estimer les œuvres qui s'harmonisent avec cette culture.

Les zones de récompenses nobéliennes sont cependant fort étendues.

Dans la section Physique nous trouvons 11 Allemands, 10 Anglais, 8 Français, 5 Hollandais et Américains. Dans la section Chimie : 15 Allemands, 7 Anglais, 6 Français. En littérature : Anglais 7, Français 6, Suède 4, Italie 3. En Médecine : Allemagne 7, Angleterre 6, France et U.S.A. 5. Quelques grandes nations se trouvent donc loin en tête dans le classement, mais les plus petites sont aussi représentées et il apparaît bien que la liste des prix Nobel désigne assez fidèlement, année par année, les travaux essentiels, scientifiques et littéraires, du monde entier.

Dans notre étude, nous y ajouterons un nom : Pasteur.

Les prix Nobel sont décernés, pour une même science générale, tantôt à une branche, tantôt à une autre. C'est que l'ampleur et la rapidité du progrès des connaissances ont rendu la spécialisation indispensable. A un moment, en effet, se sont imposés certains problèmes qu'il fallut résoudre à part : rameaux greffés sur la tige principale et dont le développement grandit chaque jour.

*
* *

La médecine pure apparaît ainsi comme une branche de la biologie, dont se séparent encore la physique et la chimie biologique, l'anatomie comparée, l'embryologie, etc... Sciences-filles qui ont chacune leurs méthodes et leurs techniques, et chacune ses serviteurs fervents. Tout progrès dans l'une d'elles fait bientôt retour à la masse commune et aboutit en définitive à une meilleure connaissance de l'homme.

*
* *

S'il n'y a pas de hiérarchie dans les différentes spécialisations, pas de sciences majeures et mineures, il n'en est pas de même dans la valeur et la portée des découvertes.

Le meilleur critérium, en la matière, est loin d'être le sentiment populaire que traduit la grande presse d'information. Les foules accueillent, certes, avec empressement, les applications pratiques immédiates

des inventions (T.S.F., bientôt télévision, toutes les utilisations de l'électricité; etc...), mais elles écoutent aussi le plus volontiers ce qui parle à leur imagination ou touche leur cœur, plus que leur raison. C'est ainsi que le public connaît mieux le Pasteur de la rage et l'histoire du petit Meister, que le Pasteur de la fermentation, qu'il est prêt à adopter, fût-ce une imposture, le merveilleux ou le fantastique annoncé d'outre-Atlantique ; qu'il se jette, littéralement, sur les méthodes thérapeutiques présentées comme efficaces dans telle maladie réputée incurable, même si la nouvelle est prématurée, non confirmée ou inexacte. Et si le pseudo-savant, ou le « larron de la découverte » se pose, en même temps, en victime des pouvoirs publics, de la routine ou de la science officielle, il est aussitôt assuré, pour un moment, d'un succès indiscutable auprès des foules, toujours crédules et vite passionnées.

N'allons donc pas, comme se mesure au feu de la rampe la qualité d'une pièce théâtrale, chercher auprès du public quelle est la valeur réelle d'une découverte.

— Ont une valeur matérielle celles qui, immédiatement pratiques et toutes d'application, ont été provoquées par des besoins industriels ou commerciaux. Pasteur, chimiste, est amené à étudier, à Lille, les phénomènes qui entravent la fermentation du sucre, pour la formation de l'alcool ; plus tard on l'appellera pour remédier aux maladies du vin, puis à celles du ver à soie. Koch, médecin de campagne près de

Breslau, étudie la maladie du charbon qui décime les animaux de la région, retrouve dans la rate les bacilles déjà signalés par Davaine, les inocule, en fait des cultures, marquant ainsi le progrès énorme des techniques bactériologiques.

Procèdent des mêmes besoins matériels la recherche et la découverte des produits synthétiques, celle des matières plastiques, les innovations dans l'emploi industriel de substances déjà connues : le verre devenant blindage ou textile, la cellulose, explosif, papier ou vêtement.

— D'application pratique immédiate sont aussi les découvertes d'ordre médical, qui, étendant nos connaissances en ce domaine, nous donnent par conséquence directe des moyens accrus pour combattre la maladie ou nous en préserver. Les rayons de Roentgen s'avèrent un moyen de diagnostic devenu indispensable, mais aussi un agent thérapeutique puissant.

L'étude de la contraction musculaire conduit Eint'hoven à l'électrocardiographie.

En thérapeutique, la chimiothérapie, un instant éclipsée par les méthodes biologiques, reprend toute son importance avec la découverte de produits nouveaux tels que les sulfamides. La notion des avitaminoses fait effectuer un progrès sensationnel à l'hygiène alimentaire.

Les hommes, fort heureusement, ne sont pas toujours guidés par le seul côté utilitaire et les chercheurs, comme les artistes, sont le plus souvent désintéressés,

à quelques exceptions près. Ils remettent à l'humanité le fruit de leurs travaux, sans essayer d'en tirer bénéfice et sans se préoccuper outre mesure de l'usage qui en sera fait. Nobel, qui créa un prix de la Paix, avait-il entrevu le destin de sa « dynamite » ? Les premiers pionniers de l'aviation n'auraient-ils pas brisé leurs appareils s'ils avaient prévu l'emploi sinistre que l'homme allait leur réserver ?

— C'est que la recherche pour elle-même, la recherche pure, exempte de toute préoccupation matérielle qui la ternisse, présente pour le savant un attrait majeur, du même ordre, semble-t-il, que les cimes encore inviolées pour l'alpiniste fervent.

Les naturalistes, biologistes, astrophysiciens n'ont pas d'autre souci que de pénétrer toujours plus avant dans le secret du monde vivant ou matériel. Aux philosophes de tirer de leurs travaux les conclusions nécessaires et de bâtir des systèmes généraux qui satisfassent l'esprit. « Seule, a dit Benan, la science donnera à l'humanité ce sans quoi elle ne peut vivre : un symbole et une loi. »

— Les recherches d'intérêt biologique ou philosophique, sans applications immédiates, n'ont évidemment pas de « gros public ». Ainsi, quelquefois, les expositions de peinture ou les matinées classiques en l'honneur des maîtres. Et cependant la science plus que l'art, qui demande une éducation, paraît intéresser les foules. Le Palais de la Découverte à l'Exposition de 1936 reçut des milliers de visiteurs. Et si une récente expérience d'initiation à la musique a eu auprès des ouvriers lyonnais le succès que l'on sait

il serait tout aussi intéressant de repérer dans quels milieux se recrutent les lecteurs assidus des journaux de vulgarisation scientifique et le nombre de leurs abonnés.

C'est, dira-t-on, affaire de civilisation plus poussée, d'instruction et d'éducation des masses. Souhaitons donc aux chercheurs, comme aux artistes, un public nombreux et enthousiaste.

LES CONDITIONS INTÉRIEURES ET SPIRITUELLES

Conditions propres du sujet : caractère, éducation, morale, hérédité, biotypologie.

Conditions de réaction : culture générale et scientifique, état d'âme, culture philosophique, idée de patrie.

Si certaines périodes historiques ont été fertiles en savants et en artistes, c'est que s'y trouvaient réunies un ensemble de conditions favorables. La Renaissance est à ce sujet des plus typiques. Mais souvent aussi les chercheurs plongés dans ces « climats » propices, n'ont pu se libérer complètement des idées directrices du moment, et des systèmes philosophiques : véritable gaze sélective pour les esprits, imperméable à certains rayons et obscurcissant la pensée. Il a fallu tout le génie d'un Copernic pour bousculer les idées admises

et imposer sa conception révolutionnaire du système planétaire.

Quelles que soient les circonstances et l'influence du milieu extérieur, il est des conditions intérieures, spirituelles et morales, inhérentes au sujet lui-même qui sont sa caractéristique, constituent sa personnalité et fixent son horizon. Ce sont le caractère, l'éducation, les idées morales et religieuses, l'hérédité, le tempérament.

Elles forment un cadre si rigide à l'esprit du chercheur qu'il lui sera souvent impossible de s'en dégager pour atteindre son but.

Mais il est aussi d'autres conditions intérieures que nous appellerons « de réaction » : culture, état d'âme, philosophie, idée de patrie dont l'influence, pour être moins immédiate, se retrouve à chaque instant dans l'œuvre du savant.

* * *

Du caractère du chercheur, il faut retenir d'abord, l'esprit imaginaire. Imagination n'est pas invention ; celle-ci est un arrangement inédit, une combinaison astucieuse d'éléments connus, pour en tirer un usage, une commodité nouvelle ; celle-là est un regard sur l'avenir ; ses bases ne reposent le plus souvent sur aucun fait précis ; elle est un guide. Au pied du même pommier un inventeur eut trouvé un appareil à cueillir les pommes, Newton, lui, découvrit La Grande Loi.

Cependant l'imagination seule est impuissante si,

par paresse, ou par crainte, elle laisse son objet dans le domaine du rêve. Pour être créatrice, elle doit être servie par un esprit actif, volontaire, persévérant, combatif, voire audacieux en même temps qu'ordonné et méthodique.

Il faut être audacieux en effet pour se libérer du cadre classique de nos connaissances, mais il faut aussi faire preuve d'originalité qui n'est pas extravagance, mais tendance à s'écarter des sentiers battus, à trouver aux choses un aspect imprévu, à chercher des voies inédites. Au pied de la muraille qui défend un pic réputé invincible sera trouvée un jour la faille, la coupure qui permettra l'accès au sommet.

L'ordre et la méthode, indispensables au chercheur, sont eux-mêmes fonction de l'équilibre. Le savant ne peut se permettre la fantaisie, le débordement, le flux bouillonnant de l'artiste, poète ou musicien. Vienne l'inspiration, les signes sont hâtivement jetés sur le papier ; l'œuvre achevée aussitôt qu'ébauchée ne demandera plus que de légères retouches et le poli terminal. Au laboratoire on doit au contraire maîtriser ses émotions, réfréner ses emballements. L'éclair de génie, apparu tout à coup, resterait sans effet si, par un travail régulier, soutenu, le chercheur ne s'efforçait, dans le calme et dans l'équilibre, de mettre en évidence tout ce qui lui a été permis d'entrevoir.

L'équilibre, dans le caractère, est loin de s'opposer à la foi, la foi ardente qui soulève les montagnes, pourvu qu'elle s'appuie sur des bases spirituelles solides. Elle est la force intime qui soutient l'effort de tous les jours, permet la lutte contre le décourage-

ment né d'essais infructueux ou du scepticisme d'autrui. Si Pasteur montra une grande inquiétude lors de l'expérience de Pouilly-le-Fort, ce n'est pas qu'il doutait du résultat, mais qu'il craignait une erreur de technique imprévisible, glissée dans son expérimentation ; alors la foule sceptique ne voyant que l'insuccès eût décrié la méthode tout entière.

Nous sommes sans action sur la manière d'être constitutionnelle de l'enfant, mais certains éléments psychiques, affectifs ou moraux du caractère peuvent être influencés dans une certaine mesure par l'éducation. C'est elle qui prépare le terrain spirituel du futur chercheur.

Donnée en premier lieu par la famille, il semble que des parents avertis soient capables de discerner les aptitudes de leurs enfants et, partant, de les développer. Il n'en est généralement rien. Le plus souvent ils jugent d'après ce qu'ils croient retrouver d'eux-mêmes et quelquefois se trompent grossièrement et, à leur suite, les premiers maîtres de l'enfant. Linné fut d'abord un écolier arriéré à qui il fut question de donner un métier manuel ; son père, pauvre pasteur protestant, hésita à l'envoyer à Lund puis à Upsal pour y faire ses études médicales. L'éducation de Koch avait été incomplète et il n'était pas fort cultivé.

Nombreux sont les médecins à ascendance médicale ; sans envisager ici la question hérédité, nous pouvons supposer que ces médecins fils de médecin ont reçu une éducation dirigée qui s'est efforcée de

développer en eux les qualités nécessaires au futur homme de l'art. Ainsi Laveran, dont le père inaugura au Val-de-Grâce la chaire d'épidémiologie, chaire qu'il devait lui-même occuper à son tour, rédigeant un *Traité des maladies et épidémies des Armées* suivant le programme tracé par son père.

Les mères ont, sur leurs fils, une influence généralement considérable, qui se traduit par une sensibilité accrue, des sentiments moraux plus élevés, un cœur plus généreux. La mère est très souvent la confidente des inquiétudes et des espoirs enfantins et peut, si elle en est capable, prévoir mieux que personne les goûts futurs sinon mesurer les aptitudes.

Laveran était, par sa mère, apparenté à toute une lignée de soldats et l'on peut penser qu'elle a préparé son esprit à cette discipline morale un peu raide qui fut une de ses caractéristiques.

L'éducation scolaire semble n'avoir pas, en elle-même, de répercussion bien nette sur le jeune cerveau qui emmagasine avec plus ou moins de bonheur et de facilité un bagage élémentaire de connaissances. Mais dès que les études atteignent un niveau supérieur, quelques professeurs d'élite ont, sur certains de leurs élèves, une emprise considérable et déterminent souvent l'orientation définitive. Et, si le maître se double d'un psychologue averti, c'est très souvent lui qui révèle à l'adolescent ses propres tendances et ses possibilités, et qui saura extraire de la masse le prix Nobel de demain. Claude Bernard fut le brillant élève de Magendie. Héritier des principes et de la technique du maître, il le dépassa de beaucoup

dans la manière dont il établissait le plan de ses expériences, et « c'est peut-être une épreuve de malchance que de se trouver tous les jours en face d'un élève dont le génie est un miroir impitoyable où s'inscrivent toutes les petitessees et les insuffisances ».

S'il y a peu d'autodidactes en médecine proprement dite, c'est que cette discipline impose de longues études préparatoires et que la « matière humaine » doit se manier avec précautions. *Primum non nocere*, dit l'adage, et on connaît les hésitations de Pasteur pour transposer chez l'homme le résultat de son expérimentation sur l'animal. Les années passées au lit du malade donnent à l'étudiant toute la prudence nécessaire et le mettent en garde contre les conclusions hâtives ; elles impriment en même temps chez lui la marque indélébile du milieu, de l'école, du « Patron ». Le futur génie, souvent déjà remarqué, s'élève presque toujours à l'ombre protectrice d'une renommée confirmée. Ce qui se développe en lui, ce que l'on pourrait taxer d'autodidactisme, ce sont les qualités acquises au contact de son entourage ; celles qui s'enseignent par l'exemple : le courage, la tenacité, l'esprit d'observation, la curoisité de la recherche, l'exercice de la mémoire, l'exactitude, bref l'ensemble des conditions intérieures nécessaires au chercheur pour mener une expérience à bien, interpréter correctement le fait nouveau qui, chez un autre moins rigoureux et moins persévérant, resterait stérile.

Il ne semble pas qu'une religion, quelle qu'elle soit, ait une influence sur l'orientation du travail ou

même sur l'esprit du chercheur. Il n'est pas nécessaire d'être croyant pour découvrir et, inversement, la croyance ne fait pas, de nos jours, obstacle à la découverte. Deux exemples : Pasteur, très pieux ; Claude Bernard, indifférent. Il se peut que les passions, les tares morales, voire les anomalies mentales soient, chez l'artiste, génératrices d'œuvres géniales ; elles apparaissent incompatibles avec l'esprit du chercheur, qui doit être équilibré et réfréner souvent les élans de son cœur.

Une vie familiale heureuse et sans histoire est-elle une condition de la réussite ? Non, assurément, si on en juge par l'exemple de Claude Bernard qui ne trouva pas, auprès de sa femme et de ses deux filles, toute la compréhension et l'appui souhaitables.

Nicolle, dans son ouvrage sur la biologie de l'invention, considère le rôle de la femme comme le plus souvent néfaste. Plus ambitieuse que le mari, elle cherche quelquefois à se parer de sa gloire, tirant orgueil d'avoir été « l'élue », prête à rejoindre la cohorte des « veuves abusives ». Généraliser serait injuste. Nous avons l'exemple fameux des Curie, mère et fille, collaboratrices de leurs maris. Nous avons celui de Pasteur qui trouva à son foyer le réconfort nécessaire pour vaincre ses périodes de désespérance. M. Blanchard, parlant de Laveran, estime qu'un très respectueux hommage doit être rendu à M^{me} Laveran, la fidèle compagne de sa vie, qui sut réaliser autour de lui le calme et la sérénité si nécessaires au travailleur.

Venant de citer les Curie nous pouvons nous demander s'il existe, dans le monde scientifique comme dans le monde artistique, des familles de génie, et si celui-ci est héréditaire ?

Aux Bach et aux Strauss on peut opposer les Darwin, et les de Jussieu. Est héréditaire le « Moi constitutionnel » intimement lié aux fonctions nerveuses (sympathiques) et endocriniennes. L'hérédité psychologique est, en maintes circonstances, manifeste et s'infère d'ailleurs de l'hérédité psychopathique, qui, elle, est indéniable. Mais les biologistes s'accordent actuellement à nier celle des caractères acquis, lorsqu'ils ne constituent pas de véritables « mutations ».

S'il y a des mélanges de qualités, des associations heureuses (ou fâcheuses) transmises des parents aux enfants, il y a aussi des épuisements quand une ou plusieurs facultés ont été portées au maximum chez les ascendants directs. Le génie, lui-même résultat d'une rencontre extraordinaire d'hérédités favorables, n'est donc pas transmissible.

Semble avoir une influence le croisement des races qui crée les jeunes nations. Si les Américains se sont illustrés par leurs travaux, ils ne le doivent pas uniquement à la richesse de leurs laboratoires. En chimie par exemple, où le laboratoire est prépondérant, les Américains n'ont obtenu que deux Prix Nobel comme en littérature, alors qu'il leur en était décerné sept en médecine et trois en physique.

Le sommeil scientifique de la Chine actuelle tiendrait, au contraire, aux infranchissables barrières qui séparent les castes, et ne permettent pas les mélanges.

Cherchant à caractériser le génie, Ed. Toulouse essaya d'appliquer, sur un certain nombre d'artistes, de littérateurs, de savants, des méthodes de mesure couvrant tout le champ de l'anthropométrie, y compris la psychométrie. Devant l'insuffisance de la technique en ce dernier domaine, il chercha à créer des appareils adéquats et jeta, avec Vaschide et Piéron, les bases de la psychologie expérimentale (1904). Insuffisamment satisfait de ses investigations, il ne publia tout d'abord que la monographie de E. Zola (1896), puis celle de H. Poincaré (1910). Bien que certains hommes de génie aient été considérés comme des dégénérés supérieurs, il n'y a pas chez eux de type biologique caractérisé ; il suffit, en effet, de penser aux types si différents que furent Cl. Bernard, Pasteur, Metchnikoff, Laveran.

Mais il y a, par contre, un tempérament particulier au génie, si par ce terme on entend comme B. Boucherd la caractéristique dynamique, physique et psychique, d'un sujet, opposée à la caractéristique statique qui est la « constitution », et si on voit en lui une prédisposition à éprouver avec plus ou moins de force, sensations, sentiments, émotions. Le tempérament, a dit Fouillée, est comme une destinée interne qui impose une orientation déterminée aux fonctions d'un être vivant. Il importera donc de le déceler, en même temps que la constitution psychique, chez l'enfant, chez l'élève, ou l'étudiant afin que ne soit pas perdu pour la science, parce que mal orienté, ou contrarié, un sujet d'élite éventuel. Rappelons l'histoire de Darboux dont le professeur de spéciales avait

prévu l'éclatant succès. Pasteur lui-même réclama instamment son entrée à l'École Normale, plutôt que de le laisser s'orienter vers Polytechnique et la carrière industrielle.

Dynamisme implique jeunesse. Le savant qui a passé la cinquantaine exploite les idées qui l'ont conduit à la découverte, devient maître d'une École, s'entoure de collaborateurs et leur sert de guide ; il n'est plus, en général, un créateur direct, et confie à ses aides le laboratoire de recherches pour se consacrer davantage à la chaire d'enseignement.

*
* * *

Si la découverte géniale est rarement le fruit d'une longue expérience, elle est cependant plus particulièrement celui de l'âge mûr.

La culture générale est, a-t-on dit plaisamment, « ce qui reste quand on a tout oublié ». Il faut l'entendre en ce sens que toutes les connaissances acquises au lycée ou à l'université, sont, à un âge plus avancé, remaniées et remodelées au contact des réalités ; elles mûrissent ; aussi le premier bagage a-t-il une importance considérable, comme le fait remarquer Sabatier. Il ne faut pas cependant faire de l'adolescent un réservoir de connaissances, et il importe surtout de développer en lui la faculté de penser et d'aimer sous peine de façonner des encyclopédistes, des critiques perpétuels, des négateurs sans âme et desséchés par

le savoir, des inaptes, en définitive, à la recherche. C'est là un point capital qu'il est important à un éducateur de ne point dédaigner.

La culture scientifique : spécialisation de l'esprit, doit s'appuyer sur une solide base de culture générale, qui fait tomber les œillères et ouvre les larges horizons.

Nous retrouvons chez les savants deux tendances : les uns se préoccupent surtout d'élargir le champ des notions connues, sans se soucier des problèmes difficiles qu'ils laissent en chemin. Ce qu'ils recherchent, ce sont de nouveaux sujets d'étude. Les autres préfèrent rester, pour les approfondir davantage, dans le domaine des notions déjà élaborées. Ils veulent en épuiser les conséquences et s'efforcer de mettre en évidence, dans la solution de chaque question, les véritables éléments dont elle dépend. Il semble que ce soit dans la première catégorie que naissent les grands novateurs. R.-A. Millikan, Prix Nobel de physique, dit : « Je m'intéressai à beaucoup de choses, j'en suivis une en particulier, et elle m'absorba. »

Le génie fait une percée dans l'inconnu, et une fois la découverte réalisée, rejoint la deuxième tendance d'esprit, cherche à « améliorer sa position ». C'est en général là le travail du maître, après sa consécration.

*
* * *

Depuis une centaine d'années, l'ampleur et la rapidité du progrès des connais-

sances, ont rendu indispensable la subdivision des sciences en multiples spécialités.

Sur un fond de culture générale se greffe donc de bonne heure une spécialisation. Trop hâtive ou trop poussée elle a plus d'inconvénients que d'avantages. Ne pas être alourdi par un trop grand bagage, n'avoir jamais même abordé la question à résoudre, ignorer les solutions qui lui ont été proposées, n'être point enfin « de la partie » sont souvent des conditions excellentes pour éclairer les problèmes où, depuis longtemps, pataugent les esprits trop avertis. L'exemple de Pasteur, chimiste, rénovant la médecine, est caractéristique. C'est ce que Ch. Nicolle exprime en ces termes : « C'est un fait assez piquant, mais qui s'explique, qu'à force de vivre en présence d'une difficulté l'homme se trouve de moins en moins apte à la résoudre. »

Nous retrouvons la même pensée sous la plume de G. Claude, dans une communication à l'Académie des Sciences, suivie de quelques réflexions sur la conception inventive.

Cl. Bernard, dans *l'Introduction à la Médecine expérimentale*, dit en substance : « Il faut sans doute que le savant connaisse ce qu'ont fait ses devanciers... mais qu'il sache bien que ce ne sont là que des points d'appui... La littérature scientifique poussée trop loin dessèche l'esprit, étouffe l'invention et l'originalité scientifique. »

C'est ce qu'A. Lumière a répété sous cette forme : Pour se passer de recherches bibliographiques il faut remplir deux conditions essentielles :

— Posséder des connaissances générales suffisantes.

— Jouir de précieuses qualités de bon sens, d'initiative, de curiosité et d'intuition qui, à un degré suffisant, ne sont l'apanage que de bien rares individus.

Le chercheur est tout plein de son sujet, préoccupé, anxieux. Il y pense sans cesse. Il en rêve, fournissant ainsi un travail psychique subconscient auquel l'ont préparé son éducation et sa culture. C'est pourquoi l'heure du réveil est citée par de nombreux savants comme la plus propice au travail créateur, l'instant choisi où, encore mal éveillée, la raison n'effarouche pas le rêve. E. Esclangon appelle l'intuition l'intelligence de l'inconscient. M. Lugeon (prof. de géologie à Lausanne) dit qu'en général l'idée nouvelle surgit avec une impression d'inconscience ; mais cette inconscience est la conséquence de pensées accumulées qui éclatent un beau jour ou une belle nuit.

Isolé physiquement par la rupture de tout contact avec le monde extérieur, enfermé mentalement dans le cercle d'airain qu'a tracé sa pensée, le chercheur ne sent pas moins quelquefois l'impuissance de ses efforts ; s'il réussit à se libérer de sa conscience par la détente, le calme ou la distraction, il permettra souvent l'insidieux et fructueux travail de l'inconscient. C'est ce que Pasteur venait trouver à Arbois, et Cl. Bernard dans sa province natale.

Le philosophe est par définition l'ami des sciences et toute science aboutit finalement à la philosophie, qui repose sur la synthèse de nos connaissances.

Aussi le savant, qui s'est penché sur un problème et en a apporté la solution, a-t-il une tendance naturelle, s'il est cultivé, à la confronter avec les systèmes philosophiques du moment, et à construire lui-même, au besoin, sa propre conception du monde. Les biologistes, tout comme les mathématiciens et les physiciens, se sont, partant du concret, fréquemment élevés aux plus hauts sommets de la pensée abstraite, donnant même leurs noms à de grandes doctrines : lamarckisme, darwinisme.

Mais s'il est permis au chercheur de philosopher secondairement, il est néfaste, pour lui, de ne pas s'affranchir tant dans le domaine philosophique que dans le domaine scientifique, de toute idée préconçue, de ne pas se libérer du cadre étroit d'un système. Galien aurait peut-être, quatorze siècles avant Harvey, découvert la circulation s'il n'avait été imbu de la théorie des causes finales.

Même, ayant adopté et fait sienne une doctrine qui lui paraît correspondre à ses propres travaux, il ne devra pas en devenir l'esclave, ni se laisser emporter par la passion partisane au point de rester sourd, s'ils sont patents, aux arguments de ses détracteurs, et en arriver à commettre, comme le fit le lamarckien Kammerer, le pire péché de l'expérimentateur : la mauvaise foi scientifique.

La lutte des idées, en philosophie, se traduit sur le plan humain en luttes politiques, et le savant, comme tout citoyen, peut s'y trouver mêlé. Renan ne souhaitait-il pas que les destinées d'un pays fussent confiées à l'élite intellectuelle : hommes de science, penseurs,

religieux ? Or rarement des Prix Nobel ont été appelés à participer aux gouvernements. Une vie politique active est incompatible avec la recherche scientifique. Nous avons vu récemment un de nos ministres, M^{me} Joliot-Curie, abandonner pour ce motif le sous-secrétariat à la Recherche, qui lui avait été confié.

Le savant prend donc peu de part aux controverses politiques dont il a, plus que tout autre, mesuré sinon la vanité, du moins le danger qu'elles font courir à sa patrie. Car il lui est généralement des plus attaché (il y en a de nombreux exemples) et tout spécialement à cette partie d'elle que constitue le patri-moine spirituel.

Songer, pour un biologiste, donc averti des spécificités raciales et des lois de l'hérédité, qu'il est un continuateur des Paré, des Laënnec, des Cuvier, des Trousseau, des Pasteur ; savoir que, nés sur le même sol, ils ont subi les mêmes vicissitudes politiques que ses pères, leurs contemporains, supporté les mêmes épreuves et pris part aux mêmes luttes ; avoir enfin approfondi leurs œuvres, écrites dans la même langue et caractéristiques au génie national, lui rend encore plus chère, s'il est possible, la commune patrie.

Les expressions : fils spirituel, héritier de la pensée, employées pour définir les liens d'élève à maître, caractérisent aussi bien la grande tradition qui relie les jeunes générations à celles qui les ont précédées. Et le sentiment d'une grande famille spirituelle, nationale, apparaît quelquefois si nettement qu'on a vu, dans les discussions scientifiques, s'affronter non

plus des Écoles, mais des pays tout entiers. Ainsi les biologistes français, pour ne citer qu'un exemple, tiennent presque tous pour le lamarckisme, alors que les Anglais et les Allemands sont partagés et les Américains en grande majorité pour la négative.

LES CONDITIONS EXTÉRIEURES ET MATÉRIELLES

*Conditions extérieures favorables à une pensée claire.
Le milieu. Antagonisme entre société et novateur.*

*Conditions matérielles générales et celles particulières
à la recherche médicale. L'organisation et le sanctuaire
de la découverte. Équipe et collaboration. Bases de
départ.*

Aux qualités reconnues indispensables au chercheurs : amour de la vérité, conscience, exactitude, etc. qualités nécessaires, mais non suffisantes ; à celles qui sont essentielles : esprit d'observation, imagination, curiosité, originalité, faut-il de toute nécessité des conditions extérieures et matérielles spéciales, sans lesquelles, malgré un terrain favorable, la graine ne germera pas ?

*
* *

Et tout d'abord, répétons l'adage : *mens sana in corpore sano.* » Un corps sain, aux fonctions équilibrées, est favorable à une pensée claire. La santé psychique est inséparable de la santé physique. La surveillance médicale de l'écolier et de l'étudiant apparaît donc une mesure excellente, en même temps que le développement du sport à l'Université. Celui-ci constitue, en lui-même, une détente mentale heureuse, à la condition de ne pas devenir préoccupation dominante.

Le travail intellectuel est le seul à consommer moins de calories qu'un autre et s'accompagne tout au plus de déperdition de phosphates. Pas de régime alimentaire spécial au chercheur et pas de carte « T », si on ne tient pas compte des nuits d'insomnie. Il aura recours parfois aux excitants cérébraux : tabac, café, thé, voire alcool. Habitudes plutôt que besoins véritables : habitudes non nocives, si elles restent tempérées alors que l'usage des stupéfiants, assez répandu dans le monde artistique, se montre ici des plus néfastes et capable de flétrir les esprits scientifiques les plus brillants.

Alimentation normale par conséquent, plutôt réduite en quantité, mais qualitativement choisie, en ses éléments indispensables au bon fonctionnement des endocrines, qui déterminent le caractère et l'équilibre psychique. Le pléthorique, le visqueux sanguin,

ne sont pas le type morphologique du chercheur et l'heure, animale, de la digestion n'est pas l'heure de la découverte.

Y a-t-il donc un moment physiologique optimum pour la production spirituelle ? C'est affaire de tempérament. Pour le plus grand nombre, le calme et la solitude de la nuit sont des plus favorables. On connaît l'exemple de Lyautey, dictant des ordres, de nuit, à ses officiers d'ordonnance. Jules Romains, dans « Les Créateurs », nous dépeint par le détail le *Spiritus flat* nocturne de son personnage Viaur. Comme un ballon captif rompt ses amarres, le moi pensant est libéré de son substratum.

La sclérose artérielle, physiologique ou pathologique, l'usure des organes ont un fâcheux retentissement sur les facultés psychiques. La cinquantaine est plus souvent hantée par le « démon » que par « l'ange ». L'esprit peut rester clair, le jugement droit et la maîtrise s'affirmer, mais la recherche n'en est pas moins l'apanage essentiel de la jeunesse et de l'âge mûr.

Pasteur effectue ses principaux travaux entre 35 et 45 ans. Laveran découvre l'hématozoaire à 36 ans. Pour Ch. Nicolle, ce sont les 43^e et 44^e années qui ont été les plus fructueuses ; il est une exception.

Et, venant de citer Ch. Nicolle, nous voyons par son exemple que les infirmités physiques, contrairement aux maladies, ne sont pas en elles-mêmes un obstacle à la recherche, mais qu'elles peuvent, en certains cas, déterminer une orientation et ainsi la favoriser. « Une oreille fautive » comme il disait,

le détourna de la médecine proprement dite et l'aiguilla vers le laboratoire.

Son isolement à Tunis, ajouté à celui, grandissant, de la surdité, furent tout à fait favorables à sa fortune spirituelle.



Isolement, claustration, retraite, sembleraient indiquer que, pour un travail fécond, le savant doive s'arracher à son milieu et se retrancher de la vie.

Se retrancher de la vie ? Oui, certes, si on entend par là se libérer des passions terrestres, des soucis matériels, des appétits susceptibles d'épuiser sa substance.

Mais l'homme de sciences peut-il vraiment, tout entier absorbé par son œuvre, en arriver à considérer du dehors, de « Sirius » (comme y engagent de pseudo-philosophes, plus ou moins épicuriens), et le monde entier et sa propre patrie ?

Dans tous les pays, l'élite intellectuelle a généralement montré un patriotisme fervent et non seulement en signant des « manifestes », mais aussi en prenant sa place dans le rang ou en y envoyant ses fils.

Pasteur, en 1871, très touché par les malheurs de la France, écrivait que « la guerre avait mis son cerveau en jachère », mais reprenait bientôt courage et voulait, par ses travaux, redonner à notre pays la première place dans le monde.

Hors ces préoccupations morales, inhérentes à tout homme de bien, le mathématicien abstrait peut, à la

rigueur, se désintéresser de ses semblables et faire fi des contingences humaines. Mais le biologiste doit, tout autant que l'artiste et comme lui, se heurter à la vie et se pencher sur ses manifestations les plus diverses : en ami plus encore qu'en curieux, car, pour « connaître » il faut, comme l'écrivait Max Hermant dans un récent numéro du *Temps*, aimer l'objet de sa connaissance. Le *Savoir* est compilation et froide collection. Il est comme un intérieur bien ordonné et richement meublé que n'anime nulle présence. Goethe nous montre un Faust au cœur desséché se retremper aux véritables sources de la connaissance. Duhamel, dans son étude sur Ch. Nicolle, écrit :

« Mais si la lumière glacée du laboratoire est indispensable à certaine partie de l'étude, la simple et forte lumière de la vie éclaire une autre partie de l'aventure et me semble indispensable à la révélation illuminante. Pasteur est sans cesse hors du laboratoire, chez les vignerons, les brasseurs, les magnaniers, sans cesse à l'hôpital, aux champs, à la ferme. Et c'est dans la foule vivante qu'il a reçu la visite de l'Ange. »

Dans sa lutte avec le « même ange », le Viaur de Jules Romains descend dans la forêt, se penche sur les fleurs, songe aux femmes, à l'amour, se mêle enfin à la foule.

De tous les côtés, nous voyons s'élever les esprits contre les tendances du début de ce siècle : individualisme forcené, doublé d'égoïsme. Le *struggle for life* s'applique au côté matériel de l'existence et dédaigne le spirituel. C'est au nom de cette lutte que l'étudiant

est pris dès l'adolescence par l'esprit « concours » : où l'on donne à l'étude un but intéressé alors qu'elle devrait être aimée pour elle-même ; lutte qui conduit au savoir, mais non à la connaissance ; véritable course d'obstacles où le meilleur peut tomber, voire se casser les reins. H. Poincaré est admis n^o 1 à Polytechnique, mais il a fallu ne pas lui mettre en « dessin » le zéro éliminatoire. C'est en faisant une entorse aux règlements que Pasteur fait entrer Roux au laboratoire de la rue d'Ulm. Le médecin qui se sent prédestiné pour la recherche, doit se garder d'entrer dans la voie des concours, dont la préparation va absorber toute sa jeunesse, et peut-être le stériliser. Et qu'offre l'État aux étudiants déshérités de la fortune ? Des bourses d'études, mais non des bourses de recherche.

Créez-vous d'abord une situation, semble-t-on leur dire, et vous vous laisserez ensuite bercer par les chimères de la recherche pure, si elle a pour vous des attraits.

Les chercheurs de génie vont-ils donc se recruter dans la seule classe aisée ? Vie matérielle assurée, pas de soucis, gros loisirs, voilà des circonstances favorables pour le travail désintéressé. Il n'en est rien. Trop de facilité amollit. La difficulté stimule les âmes courageuses. Nous avons vu, au cours des siècles, la démocratisation progressive de la science et le rôle considérable joué par la bourgeoisie, grande et petite. Il s'est créé, en effet, une sorte de bourgeoisie intellectuelle. Fils d'ouvriers, de paysans, d'employés, d'instituteurs, de professeurs, ou de modestes prati-

ciens ont vu s'ouvrir pour eux, grâce à leurs qualités et à leurs efforts, les portes du sanctuaire scientifique. Et les meilleurs d'entre eux semblent bien être ceux qui, ayant eu des débuts pénibles, ont été, de ce fait, entraînés à la lutte.

Citons encore Duhamel, dans sa chronique des Pasquier : « Cette famille de jardiniers, d'artisans rustiques, de paysans, qui donc a pu lui faire signe du fond de la destinée ? Elle avait besogné de longs siècles durant dans la profondeur du peuple et voici qu'elle se dégage, voici que petit à petit elle se délivre et se prépare à donner toute sa mesure. Car c'est ainsi que la France va chercher sans cesse au plus profond du terroir des réserves de substance neuve : encore un effort, encore une génération et l'arbre Pasquier fera peut-être s'épanouir quelque fleur miraculeuse. »

*
* *

Quel que soit le milieu social dont il est originaire, le savant et particulièrement le médecin voit le monde extérieur sous un jour nouveau que lui ouvre la connaissance. Il a été aux prises avec l'inconnu, il doit compter avec un autre inconnu : « l'Homme ».

Celui-ci, non seulement est prêt à détourner la découverte de son intention et de son esprit, mais constitue en lui-même, pour le chercheur, un élément redoutable.

Sont une cause d'inquiétude et de démoralisation l'indifférence, voire l'ingratitude du public à son égard, sa tendance à mettre au premier plan, non le

chercheur obstiné, pas même le chercheur heureux, mais la vedette photogénique ou le héros du fait-divers. La foule n'a connu Charcot que par le dramatique naufrage du *Pourquoi-Pas*. Le crime sensationnel tient plus de place dans la presse que les travaux des Castle, Morgan, Bridges, Müller, Sturtevant sur la drosophile ou de Speemann sur la gastrula du lézard.

Le public cultivé lui-même ne suit qu'avec une aimable curiosité la dure bataille du savant, et ne lui apporte pas le soutien moral nécessaire : cette force puissante qui conduit les héros à la victoire.

Démoralisante encore l'ambiance directe du chercheur : l'exemple des échecs et des réussites injustifiés ; les renommées scandaleuses : le maître lui-même, quelquefois aveuglé, ou méfiant, exceptionnellement hostile ; les rivaux devenus des adversaires ; l'indifférence des Pouvoirs publics.

Source d'inquiétude : la crédulité des foules pour tout ce qui touche à la médecine. Le charlatan plus écouté que l'homme de l'art. Il est dur d'être incompris quand on apporte la vérité. Après avoir tant peiné, faut-il donc encore être un apôtre ?

Écœurant enfin, le déchainement des intérêts particuliers autour du laboratoire ; les travaux accaparés avant même d'être achevés pour en tirer commerce au plus tôt.

Quelle opiniâtreté ne faut-il pas pour surmonter les lassitudes et les défaillances nées de ces perpétuelles traverses ? Et quelle force d'âme pour rester pur et résister à l'appât du gain ?



La découverte est le résultat heureux d'une bataille qui doit être livrée, pour être gagnée, avec le maximum de moyens. « Ceux qui veulent faire usage d'une lampe doivent y verser de l'huile », disait déjà Anaxagore à Périclès. L'esprit doit être libéré de tout souci matériel et le chercheur ne pas être astreint à fabriquer de ses mains les instruments qui lui sont nécessaires. Mais a-t-on jamais vu l'un d'eux reculer devant l'insuffisance des moyens ? On a tellement insisté sur la grande misère des laboratoires, et sur la soi-disant vie de prince des chercheurs américains que beaucoup de jeunes savants sont tentés d'en tirer argument pour excuser leur inaction et les étudiants leur paresse. Le béton, les blindages, les armes perfectionnées ne sont rien si, à leur service, ne battent des cœurs ardents et décidés à vaincre.

Certes, la vie matérielle doit être assurée. On ne part pas à l'assaut des cimes l'estomac vide. Mais la lutte est dans la sphère intellectuelle. L'esprit sait, s'il en est besoin, se forger les instruments de la victoire. C'est avec un simple triangle de bois que Copernic découvrit le système solaire. Pasteur n'eut jamais besoin, pour ses démonstrations, d'un appareillage compliqué. Laveran, pour mettre en évidence l'hématozoaire, n'utilisa pas les techniques modernes de

coloration. D'ailleurs les appareils perfectionnés ont été surtout créés pour apporter des preuves à l'appui de la thèse, qui est, elle, pure construction de l'esprit. Les expériences les plus simples réalisées avec un matériel rudimentaire sont souvent les plus probantes. Quoi de plus simple que l'expérience du foie lavé, que le petit estomac de Pavlow, que les ligatures de Stannius ? et lorsqu'il faut à Carrel et Lindbergh imaginer et construire un « cœur artificiel » compliqué pour la perfusion des organes, la possibilité de maintenir vivants les tissus hors de l'organisme et de les cultiver leur était depuis longtemps apparue.

A tous il a fallu une observation sagace, méticuleuse, persévérante des faits ; tout leur génie a consisté dans leur interprétation.

*
* *

Observation intelligente et attentive : c'est la qualité maîtresse du médecin. Tout fait paraissant anormal, et qui ne « cadre » pas, attire aussitôt son attention ; il sait que 95 % des erreurs de diagnostic sont dues à des fautes dans l'observation. Il y a beau temps qu'il ne se paye plus de mots et il ne croit plus avoir tout expliqué quand il a conclu à des « troubles nerveux » ou qualifié un syndrome « d'essentiel ». La nature n'a pas de « bizarreries » dit le jeune Viaur de J. Romains. « Tous les cas sont particuliers, mais tous les cas sont généraux. Pas de faits rigoureuse-

ment renouvelables. Pas de faits rigoureusement non renouvelables. C'est une question de profondeur d'analyse. »

C'est au lit du malade, donc, que s'exerceront ses facultés, son esprit observateur, son jugement critique. Les moyens instrumentaux ne seront ici encore mis en jeu que pour un complément de preuve. Or, les tendances éducatives du moment ne cherchent-elles pas à les placer au premier plan ? à mécaniser le diagnostic ? à en faire une sorte de résultante mathématique ? Plus besoin de se creuser la cervelle : la radio, les examens de laboratoire, l'électrogramme sont là pour nous donner, noir sur blanc, la solution du problème. Que devient l'esprit de recherche tout court, devant tout ce machinisme ? Ce n'est point par des « robots », en médecine moins qu'ailleurs, que seront faites les découvertes.

L'examen clinique donc, dans la recherche médicale, reste primordial. La microbiologie, la médecine expérimentale, ne peuvent pas se passer de ses enseignements. Une collaboration étroite est nécessaire entre l'homme de laboratoire et le clinicien. Il est difficile, en effet, matériellement, d'être les deux à la fois. Widal représente une exception. Quels que soient ses mérites et ses connaissances, le médecin praticien ne peut pas toujours retirer à ses malades assez de temps pour se consacrer utilement à la méditation intuitive et à la recherche créatrice. Le savant de laboratoire perdrait, de son côté, dans l'exercice de la médecine des heures qu'il doit employer à l'étude, à l'expérience et même à la rêverie.

*
* *

La découverte est un combat, disions-nous, qui doit être mené avec le maximum de moyens. Comme toute lutte, elle exige d'être conduite avec ordre et méthode, c'est-à-dire organisée. Elle demande une hiérarchie, des chefs, des cadres, une discipline, une tactique, des équipes spécialisées, dotées d'un matériel adéquat. Il lui faut son état-major et son bureau de renseignements. Hiérarchie, discipline, ne signifient pas embrigadement, caporalisme. Rien ne serait plus funeste que les idées directrices imposées, ou des ordres impératifs. Il ne s'agit pas d'étouffer les initiatives, mais de les diriger.

Cette conception de l'organisation de la recherche a fini par s'imposer aux Pouvoirs Publics après s'être d'elle-même imposée aux chercheurs. En France, l'Institut Pasteur est établi par une souscription nationale ; en Amérique, en dehors des grandes fondations Rockefeller et Carnegie, beaucoup de laboratoires de recherche sont créés par des particuliers. L'État n'intervint pas à leur début, mais plus tard, les institutions privées entraînèrent le progrès des institutions publiques. L'enseignement de la bactériologie, par exemple, donné d'abord exclusivement à Pasteur, est étendu à toutes les Universités de l'État. Et cet Institut lui-même suit avec grand succès la voie ouverte par son fondateur. Sous la direction de Duclaux, puis sous celle de Roux, il se spécialise dans

l'étude des bactéries et des virus et ouvre de multiples laboratoires tant dans la métropole que dans l'Empire.

Jean Perrin, dans un discours qu'il prononçait en 1938 au Conseil supérieur de la recherche scientifique, montrait, après un bref historique, les progrès récemment réalisés en France dans l'organisation de la recherche.

Déjà, à la fin du Second Empire, l'État avait créé une École de Hautes Études, dont, pour les sciences physiques et naturelles, les quelques fonctionnaires avaient comme seule obligation la recherche scientifique. Mais les moyens financiers étaient réduits, et, à part cet effort budgétairement insuffisant, l'État continuait à n'affecter aucun crédit à la recherche. Il subventionnait les laboratoires au titre « matériel et entretien ». Les frais des expériences de nos plus grands chercheurs, étaient prélevés sur ces ressources.

Au début de ce siècle est fondée une Caisse de recherche scientifique, dont les crédits sont destinés non pas aux laboratoires, mais à des chercheurs désignés. Vient ensuite le « Sou des Laboratoires ». Enfin, en 1926, une initiative privée crée l'Institut physico-chimique, édifié rue Pierre-Curie, en contiguïté, d'où liaison facile, avec les laboratoires de Chimie physique et de radioactivité. Quelques chercheurs appointés : physiciens, chimistes, biologistes, affranchis de toute tâche d'enseignement (comme dans les laboratoires allemands de la fondation Kaiser-Wilhelm) devaient y poursuivre, en des laboratoires largement dotés, l'étude physico-chimique des mécanismes de la vie.

Le principe de cette organisation se généralise et on crée enfin un service national de recherches avec un conseil supérieur, une caisse nationale, un corps d'aides techniques, un service de publications, des récompenses nationales, des laboratoires et sections spécialisés, dont, en particulier, une section de médecine expérimentale. Bref, a été ouverte aux chercheurs une carrière conforme à leurs goûts et suffisamment sûre, afin de développer l'activité créatrice, de faciliter la recherche et de multiplier la découverte. Nous voyons instituer les fonctions de directeur de recherche, de maître de recherche, de chargé de recherche et créer enfin des boursiers de recherches, tous désignés par un service central. Sont attribués à titre individuel du matériel, des aides techniques, des subventions pour publications. Des crédits pour recherches sont assurés aux laboratoires généraux de l'enseignement supérieur et aux laboratoires spécialisés. Une aide est prévue aux savants et à leur famille.

En regard de ce système qu'observons-nous à l'étranger ? Si les renseignements sur la recherche proprement dite nous font défaut, du moins pouvons-nous enregistrer les progrès réalisés dans l'enseignement supérieur qui, ailleurs comme en France, est étroitement lié au développement de la recherche.

La récente Encyclopédie Française, dans son tome XV consacré à l'Enseignement, sépare fort justement les pays de tradition libérale et les pays de dictature.

En Angleterre aux vieilles Universités sœurs et rivales d'Oxford et de Cambridge, sont venues s'adjoindre, au cours du dernier siècle et quelques-unes de façon toute récente, les diverses Universités de Londres et les Universités provinciales dont le recrutement se limite à une région, et qui mettent au premier rang les études des mathématiques et des sciences appliquées. Mais elles sont devenues aussi des foyers ardents de *studia generalia*. d'enseignement magistral, et de recherches personnelles. Les Universités britanniques, même les plus anciennes, peuvent affirmer qu'elles représentent aujourd'hui toutes les classes de la nation. Non contentes de se recruter comme jadis dans les « Public School » aristocratiques, elles ont établi un contact étroit avec les Écoles secondaires municipales.

Les États-Unis sont le pays où l'enseignement est le plus recherché. La population scolaire de cinq à dix-sept ans s'élève à 25 millions. Si l'enseignement secondaire y est gratuit depuis bientôt cent ans, l'enseignement supérieur est resté en grande partie privé et indépendant. L'opulence de certains collèges leur permet d'accorder des bourses nombreuses et de conserver ainsi un caractère démocratique. Les méthodes nouvelles consistent en : laisser à chacun la plus grande liberté, développer chez lui les facultés spontanées qui lui sont propres.

Les Facultés de Médecine sont généralement établies dans les villes. Elles ont d'admirables laboratoires et instituts de recherches. Souvent un vaste hôpital leur est attaché.

Les Écoles techniques rattachées aux Universités ont une place très importante. Il existe enfin des Écoles supérieures de culture littéraire et scientifique : « Graduate School » et « Scientific School ». Celle-ci est remarquable non seulement par le nombre et la distinction des savants qui y enseignent, mais aussi par l'organisation des laboratoires et l'ampleur des crédits qui lui sont affectés.

Ce qu'on remarque en Italie c'est, d'une part, la décentralisation : les talents et les valeurs scientifiques ne cherchant pas jusqu'ici à s'assembler sur un même point.

D'autre part les retouches constantes tendant vers l'unification et la tutelle de l'État. Tous les établissements d'enseignement supérieur sont rattachés à l'Université, perdent leur autonomie, et les étudiants le libre choix des matières et programmes. Les corps savants qui groupent les sept académies les plus célèbres sont réunis en Union Académique Nationale, qui a un statut-type et dont les membres doivent prêter serment.

En Allemagne l'enseignement supérieur avant 1933 devait son originalité à trois caractères : la liberté académique, la recherche désintéressée, l'autonomie des grandes Écoles et Universités. Les Universités et Écoles maintenaient avant tout les privilèges de la recherche désintéressée : leur rôle pédagogique restait fonction de la recherche. Elles ne devaient pas seulement transmettre le savoir, mais l'accroître et le préciser. En participant à cet effort, l'étudiant était censé recueillir un exemple et un encouragement. La

fonction d'un Primat docent était, en dépit de son nom, plus celle d'un chercheur que d'un pédagogue. Entièrement autonome, organisant son enseignement à sa guise pour les étudiants qui l'avaient choisi. Sa réputation dépendait du succès de ses entretiens et de la valeur de ses travaux personnels.

Il en résultait une opposition et une sourde hostilité entre l'enseignement supérieur et l'enseignement des lycées. Le National-Socialisme en profita en soutenant les pédagogues contre les érudits, la recherche orientée contre la recherche désintéressée, l'envie contre le mépris. Les Privat-dozenten ne forment plus le réservoir immédiat des professeurs titulaires. Ils reçoivent d'abord l'habilitation et sont soumis à toute une série d'épreuves d'ordre physique et politique avant d'être proposés au Ministre par le Recteur.

L'Union soviétique a fait pour l'enseignement un effort considérable. A la foi pédagogique et scientifique. L'enseignement supérieur doit former des spécialistes hautement qualifiés dans chaque branche et en même temps travailler à promouvoir la science par ses recherches théoriques. Il doit aussi répandre cette science parmi les masses. Un triple service donc : enseignement, recherche scientifique, vulgarisation. Le plan quinquennal 1928-1934 apporte de nouvelles modifications : Dans l'enseignement supérieur, à côté des grandes écoles techniques, les Universités à spécialités multiples tendent à se morceler en Instituts pour chaque spécialité. Le recrutement des étudiants se fait par concours. Il n'y a pas de limite d'âge. L'origine sociale est intéressante à étudier.

Au concours de septembre 1934 nous trouvons sur :

Ouvriers	120
Fils d'ouvriers.....	12
Paysans et fils de paysans de Kolkoses	19
— — — individuels	17
Maîtres du 1 ^{er} et du 2 ^e degré.....	53
Fils de ces maîtres.....	3
Fils d'employés divers.....	86

Anciennement Universités et Instituts unissaient la recherche théorique à la fonction d'enseignement. Dans les Instituts de recherche celle-ci seule occupe toute l'activité du personnel, recruté aussi bien parmi les ingénieurs et ouvriers que parmi les diplômés de l'enseignement supérieur. Ces Instituts se composent de Centres de recherche groupés en Combinats, et, dans les grands centres industriels, de succursales en rapport étroit avec les laboratoires d'essai de chaque usine. Il y a une planification générale de la science russe au service de l'industrie. Cette planification s'étend d'ailleurs à tous les autres domaines de l'enseignement. Tous les établissements d'enseignement supérieur se rangent sous la tutelle de la Section correspondante de l'Académie communiste. Académie des sciences, Académie communiste ne sont pas considérées comme des salons où causent des savants au gré de leur fantaisie ou au hasard de leurs découvertes personnelles, mais comme des laboratoires où ces savants élaborent en commun, par ordre d'urgence, la solution des problèmes intéressant la vie intellectuelle et économique du pays tout entier.

Dans leur ensemble et en dehors de quelques laboratoires isolés, les organismes de recherche apparaissent donc, dans tous les pays, rattachés aux Universités. Mais il se fait une séparation de plus en plus complète entre l'enseignement proprement dit et la recherche. Si les professeurs sont presque toujours recrutés par concours, les chercheurs sont choisis, pour leurs qualités propres, dans tous les milieux. Partout les portes de la Faculté s'ouvrent largement aux masses populaires. Les étudiants appartiennent à toutes les classes.

Qu'est-ce qui oppose donc les systèmes dictatoriaux et démocratiques ? Ici la liberté intellectuelle est respectée (elle est complète aux États-Unis), les méthodes éducatives sont très larges, la recherche en principe désintéressée. Là, plus de liberté. L'individu appartient, corps et âme, à l'État. La recherche est orientée, guidée, canalisée tout entière au service de la collectivité. Le recrutement des maîtres, tout comme celui des cadres administratifs, est subordonné à des considérations politiques.

*
* * *

Si, franchissant les portes de l'Institut de recherche, nous essayons d'en saisir le mécanisme intime, nous nous apercevons que le travailleur isolé a fait place à l'équipe. Cette collaboration s'est d'elle-même imposée. Pasteur, dans une lettre à Duclaux, écrivait : « Ah ! que ne suis-je millionnaire ! Je vous dirais à vous, à Raulin, à Gernez, à Van Tieghem, venez, nous

allons transformer le monde par nos découvertes. » Dès 1876, il ne travaille plus seul ; il s'assure le concours de deux jeunes agrégés, anciens élèves de l'École Normale : Joubert et Chamberland. C'est ensuite un médecin, Émile Roux, qui vient le seconder ; aussi Louis Thuillier, ancien élève de l'École Normale, qu'il envoie en missions et qui mourra, en Égypte, du choléra. Bref, il se crée autour de Pasteur et sous son égide toute une équipe qu'on a fort justement appelée : « La pléiade pastoriennne. »

Cette collaboration devient indispensable au fur et à mesure que le savoir humain s'étend et s'enrichit, et de plus en plus, nous voyons associés dans la découverte, les noms des collaborateurs : Roux et Nocard, Roux et Yersin, Widai et Chantemesse, Laveran et Mesnil, Calmette et Guérin. Travaux à deux qui, par la force des choses et pour les mêmes raisons, deviendront bientôt travaux à trois, à quatre, à plusieurs.

Quel médecin peut, de nos jours, se dispenser de l'aide du physicien, du chimiste, du bactériologiste ? Et quel savant de laboratoire peut ne pas avoir recours au clinicien ?

Ch. Nicolle fut grandement secondé par[®] Ernest Conseil et trouva en lui un aide dévoué et admirable.

Nous voyons donc s'associer en un travail commun des savants de disciplines différentes, mais animés par une même foi. Chacun apporte à la communauté ses connaissances spécialisées et sa culture générale, susceptible de compléter heureusement celle de ses coéquipiers. Au contact de tous les jours, les qualités

individuelles s'affirment, les défauts se corrigent. Bref, l'équipe devient homogène et marquera le « but ».

Nous avons vu les nombreuses conditions utiles à la Recherche. Mais les génies des différents peuples attaquent le réel avec un outillage et des armes divers — selon leurs tendances propres. Chacune correspond à l'une des sources profondes de la connaissance et en même temps aux éléments même de la réalité. Il est peut-être permis d'espérer que par une collaboration étroite l'humanité arrivera à pénétrer, sous tous ses aspects, la nature des choses.

En France, toutes les Universités — petites ou grandes — ont leur bibliothèque, source de documentation ; elles sont plus ou moins dotées d'Instituts, mot vague qui désigne des créations fort différentes, non seulement en importance, mais en intention : ici, groupement d'enseignement au sein de la Faculté, là, au dehors ; elles sont également dotées de véritables écoles spéciales : Institut de Chimie de Nancy (Grenoble, Lyon...). Deux aspects donc : national, régional, et deux régimes : assujétissement, autonomie.

A la Faculté des Sciences : trop de laboratoires minuscules, pauvres en personnel et en matériel et finalement très coûteux. Chaque année, dans les Universités de France, une élite de professeurs capable de tout autre travail perd son temps à préparer des questions pédagogiques, des exercices de pure forme sans rapport avec les recherches originales, ni avec les exigences du travail scientifique. C'est là le point capital de la séparation des chaires d'enseignement

et de recherche. Il ne faut pas plier les esprits de bonne race, d'appétit scientifique solide et aiguisé à des disciplines routinières et débilitantes. Du temps perdu ? Pas seulement : de l'esprit adultère.

A l'Université il faudrait donner la large culture de base indispensable — il ne s'agit pas de culture « omnibus » —, à chacun selon ses besoins. On devrait parler d'Université et non de Facultés aux cadres désuets et aux anomalies injustifiables (la psychologie, la géographie physique à la Faculté de Lettres, la statistique à celle de Droit). Il faudrait des Instituts à formules souple où collaboreraient des professeurs de sciences, de droit, de lettres. La médecine paraît se rapprocher, à l'heure actuelle, de cette formule. Les Écoles deviendraient des stages d'application.

Ceux qui échoueraient à un concours trouveraient des débouchés dans les instituts d'Université et les écoles régionales.

Pour les autres, mêmes débuts ; il y a tout intérêt à ce qu'on ne fabrique point à part, en vase clos, de futurs chercheurs, isolés prématurément du milieu vivant de leurs camarades, préoccupés de pratique. Il y a tout intérêt à ce que la désignation, parmi les étudiants, de ceux qui semblent doués pour la recherche, dans les divers domaines, s'opère lentement, après examen suivi par des maîtres qualifiés. L'heure venue, nous voulons dire la formation générale acquise.

— *Les uns* trouveraient asile dans des écoles non plus d'application, mais de formation de chercheurs (rien n'empêcherait certaines grandes écoles de

cumuler et de posséder des sections de recherche bien outillées).

— *Les autres* suivraient dans certaines Universités des cours d'initiation au travail scientifique qui les orienteraient vers des études de plus en plus hautes : vers la recherche organisée comme une carrière, non point fermée naturellement, mais dotée de son statut propre. Ainsi se prépareraient-ils à occuper dans les laboratoires, dans les « séminaires », dans les instituts de recherche des postes de début qui leur permettraient de s'initier à toutes les difficultés de ce grand travail en commun que doit être, de plus en plus, le travail scientifique. Que la tâche soit urgente, il n'est personne pour le nier parmi ceux que préoccupent à la fois l'avenir de la science et celui du pays.

CONCLUSIONS

Il ne semble pas qu'une telle étude doive comporter les conclusions formelles qui terminent habituellement une thèse ; nous pouvons tout au plus rappeler les données principales de notre « Essai ».¹

A côté du grand savant, de l'inventeur, du novateur de génie il faut tenir compte du monde de travailleurs qui consacre une partie de sa vie à des recherches, fécondes ou non, frayant le chemin à la grande découverte.

Les premiers poursuivent parfois leur labeur dans l'adversité, sinon dans la persécution, moins fréquente qu'on a voulu le dire ; s'ils travaillent avec une instrumentation précaire et dans des conditions indignes d'eux, leur génie triomphe des obstacles. Sans doute, tout ce qui pourra les aider devra être mis en œuvre pour le plus grand profit de la science et de leur patrie. Mais la masse infiniment plus grande et modeste des travailleurs a besoin plus encore qu'eux d'encouragements, d'aide, de conseils.

Encouragée : la jeunesse estudiantine doit être convaincue de la nécessité scientifique et patriotique de la recherche pure, associée au travail universitaire quotidien des stages et des examens. Le dynamisme des hommes jeunes en fait les meilleurs chercheurs ; la découverte germe dans leurs esprits pour s'épanouir à l'âge mûr. L'étudiant doit être persuadé : de la valeur morale du fait nouveau, elle élève les âmes par une vie intérieure intense ; de sa beauté, elle fait s'épanouir les aptitudes dans une sphère idéale de joie et d'enthousiasme.

Aidée moralement : ne pas décourager les jeunes chercheurs qui s'élancent au début sur une piste fausse ou rebattue ; pratiquement : leur ouvrir les portes de laboratoires de recherche (et elles le sont toujours beaucoup plus que ne le pensent les étudiants) ; leur faciliter le travail par des bourses de recherche lorsqu'ils ont commencé à donner des preuves de leurs facultés (le bénéfice d'une recherche intéressante pouvant leur être acquis pour leurs études ou dans le courant de leur carrière). C'est peut-être là le point capital en France où l'ardeur de préparation aux concours et l'acquisition d'une savante érudition s'allume à la flamme qui aurait pu brûler pour la recherche pure.

Conseillée, en conversant avec leurs maîtres des sujets qui les passionnent ; en étant dirigés suivant leurs aptitudes vers telle discipline s'harmonisant à leur formation : clinique biologique, expérimentation biochimique, physiques ; en étant conduits dans le sens spécial de la recherche pour qu'ils en apprennent une

méthode de travail féconde, la discipline morale du chercheur par un enseignement familial.

La France, pays-né de la recherche, patrie de magnifiques découvertes, doit s'élancer avec plus d'ardeur que jamais dans cette voie si belle et si pure. Partout la recherche s'oriente, par une étape qui semble naturelle, vers des procédés de laboratoires plus compliqués et le travail en équipes.

Le premier de ces facteurs ne doit pas étouffer les esprits par l'orientation mécaniciste ; la vie intérieure dominera toujours les techniques que la complexité des méthodes rend obligatoirement plus délicates. Cependant les pouvoirs publics devront, à défaut d'initiatives privées, trop rares chez nous, apporter sans hésiter aux laboratoires les coûteux appareils nécessaires.

Le second est fonction de l'approfondissement des dernières méthodes scientifiques ; il ne peut plus y avoir de « chercheurs-encyclopédies ». L'esprit d'association, d'entraide, de travail en commun doit se vivifier en France. L'équipe qui n'est pas l'assujettissement à un maître unique dirigeant un « atelier » de chercheurs, donne ici et à l'étranger des résultats féconds.

Enfin, l'étudiant français a trop rarement l'esprit de recherche ; en dehors de son obnubilation par les concours, il s'estime confiné dans les soucis d'examens. Il considère la clinique comme la seule discipline utile à sa carrière médicale future ; à moins que le laboratoire pur ne lui apporte un traitement confortable ; alors qu'à l'étranger, quoi

qu'on lui ait laissé croire, les étudiants de laboratoire mènent le plus souvent une existence précaire. Enfin il est, beaucoup moins qu'à l'étranger (sauf à l'hôpital), en contact intime avec ses maîtres qu'il croit isolés dans une tour d'ivoire. Il est retenu par le respect humain, par la timidité et surtout par la conviction erronée que la recherche est réservée à quelques élites, alors qu'encore une fois elle est l'apanage d'une jeunesse qui se doit d'être laborieuse, enthousiaste et courageuse, surtout dans les jours sombres que nous traversons.

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE.
V. CORDIER.

Vu :
LE DOYEN,
JEAN LÉPINE.

Vu et permis d'imprimer :
Lyon, le 2 Octobre 1942.
LE RECTEUR,
PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
P.-E. GAU.

BIBLIOGRAPHIE

- ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES. — Stockholm. *List of Nobel Lauréates*, 1939, Nordtedt und Söner.
- BERNARD (Cl.). — *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, 1864, Delagrave.
- BERNARD (N.), BLANCHARD (M.), DUHAMEL (G.), LEGROUX, LEMIERRE. — *Les initiateurs français en pathologie infectieuse*, 1942, Flammarion.
- BONNASSE, DELBET. — *De la méthode dans les Sciences*, 1924, Alcan.
- BOSSIÈRES. — Les chemins de la découverte. « *Le Temps* », numéros des 19, 26, 28 juillet ; 2, 3, 5, 6, 7, 9, 14 et 22 août 1938.
- BREHIER (E.). — *Histoire de la Philosophie*, Alcan, 1939.
- CASTIGLIONI. — *Histoire de la Médecine* (traduction française), 1931, Payot.
- CORDIER (V.). — *Quelques conditions actuelles de la recherche médicale*. Cours inaugural à la chaire de Pathologie interne. Faculté de Lyon, 21-11-1938.
- DAREMBERG (Ch.). — *Histoire des Sciences médicales* (tomes I et II), 1870, Baillères, Paris.
- DEVAUX (P.). — *L'Avenir de la Science*, Collection Présences, 1942, Denoël.
- DUHAMEL (G.). — *Les Maîtres*, 1941, Flammarion.
- GENTY (M.). — *Les Biographies médicales* (s. d.), J.-B. Bailières et fils.

- HANOTAUX (G.). — *Histoire de la Nation française*, tome, XV 1929, Plon.
- LAVALLEE (G.). — La sous-alimentation spirituelle. *Cours médical*, 25 janvier 1942, page 126.
- LAVISSE (E.). — *Études et Étudiants*, 1890, A. Colin.
- LUMIÈRE (A.). — Le Dédain paradoxal de la Bibliographie. « *L'Avenir médical* », juin 1942, page 131.
- Sur la Biologie de l'Invention. « *Le Correspondant* », tome CIV, 1933.
- MAURIAC (P.). — *Claude Bernard*, 1941, Grasset.
- NICOLLE (Ch.). — *Biologie de la Découverte*, 1922, Félix Aïcan.
- PASTEUR (L.). — *Discours à l'Académie française*.
- PHISALIX (M^{me}). — *Laveran, sa vie, son œuvre*, 1923, Masson et C^{ie}.
- PICARD (E.). — *La science moderne et son état actuel*, 1920, Flammarion.
- POINCARÉ (H.). — *La valeur de la Science* (s. d.), Flammarion.
- SERVICE HISTORIQUE DE L'ARMÉE. — *L'œuvre du Service de Santé en Algérie*, 1931, Lavauzelle.
- SINGER (D^r Ch.). — *Histoire de la Biologie*, 1934, Payot.
- VALERY (P.). — *Regard sur le monde actuel*, 1939, Stock, Paris.

Nous regrettons n'avoir pu apporter à cet ouvrage la documentation qu'il méritait, les circonstances actuelles, la nouveauté du sujet et son ampleur ne nous l'ont pas permis. Notre connaissance du fonctionnement des grands laboratoires de recherche, français ou étrangers, n'eut du s'acquiescer seulement par la lecture mais par une présence plus concrète.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	9
INTRODUCTION.....	11
CHAPITRE PREMIER. — Les grandes découvertes et la vie sociale.....	15
CHAPITRE II. — Le mécanisme des découvertes....	23
CHAPITRE III. — Les conditions intérieures et spiri- tuelles.....	35
CHAPITRE IV. — Les conditions extérieures et maté- rielles.....	51
CONCLUSIONS	75
BIBLIOGRAPHIE	79

— LYON —
IMPRIMERIE EMMANUEL VITTE
177, avenue Félix-Faure
— 29.874 —

